



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

Alexander BEECK et al.

Application No.: 10/611,944

Filing Date: 3 July 2003

Title: Gap Seal for Sealing a Gap Between Two
Adjacent Components

Art Unit: [to be assigned]

Examiner: [to be assigned]

Atty. Docket: 003-060

**SUBMISSION OF CERTIFIED DOCUMENT IN SUPPORT OF
CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119**

Commissioner of Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Priority under 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed to the following priority document(s),
filed in a foreign country within one (1) year prior to the filing of the above-referenced United
States utility patent application, a certified copy of which is attached:

Country	Priority Document Appl. No.	Filing Date
Russia	2002118196	5 JULY 2002

Prompt acknowledgment of the submission and grant of the priority claim is respectfully
requested.

Respectfully submitted,

Adam J. Cermak
Reg. No. 40,391

Date: 5 NOV. 2003

Law Office of Adam J. Cermak
P.O. Box 7518
Alexandria, VA 22307



Наш № 20/12-310

«30» июня 2003 г.

СПРАВКА

Федеральный институт промышленной собственности (далее – Институт) настоящим удостоверяет, что приложенные материалы являются точным воспроизведением первоначального описания, формулы, реферата и чертежей (если имеются) заявки № 2002118196 на выдачу патента на изобретение, поданной в Институт в июле месяце 05 дня 2002 года (05.07.2002).

Название изобретения:

Щелевое уплотнение для герметизации
щели между двумя соседними конструк-
ционными элементами

Заявитель:

АЛЬСТОМ (ШВАЙЦ) АГ (СН)

Действительные авторы:

БЕЕК Александр (US)
ФОКИН Аркадий (RU)
ОСИПОВ Игорь (RU)
СЛУЦКИЙ Эдуард (RU)



Заведующий отделом 20

А.Л.Журавлев

2002118196

SG 4390

ЩЕЛЕВОЕ УПЛОТНЕНИЕ ДЛЯ ГЕРМЕТИЗАЦИИ ЩЕЛИ МЕЖДУ ДВУМЯ СОСЕДНИМИ КОНСТРУКЦИОННЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ

Область техники

Изобретение относится к щелевому уплотнению для герметизации щели между двумя соседними конструкционными элементами, в частности, в лопаточных машинах.

Уровень техники

В лопаточных машинах, например, турбине или компрессоре, часто множество отдельных конструкционных элементов закрепляют на корпусе или роторе. Эти конструкционные элементы представляют собой, как правило, направляющие лопатки или роторные лопатки или элементы теплозащитного экрана. Между соседними конструкционными элементами может быть при этом образована щель, через которую две камеры сообщаются между собой. Например, одна камера представляет собой ступень турбины, в которой горячий газ находится под первым давлением, тогда как в другой камере речь идет об охлаждающем канале, в котором охлаждающий газ находится под вторым давлением. В соответствии с этим, щель необходимо герметизировать газоплотно и герметично под давлением, с тем чтобы, с одной стороны, избежать газообмена между обеими камерами, а, с другой стороны, предотвратить падение давления в одной из камер. Для этой цели используют щелевые уплотнения описанного выше рода.

В частности, у лопаточных машин при герметизации щели возникает, кроме того, такая проблема, что соседние конструкционные элементы, между которыми

образована герметизируемая щель, могут изменить свое положение по отношению друг к другу, например, вследствие явления теплового расширения. Изменение относительного положения между обоими конструкционными элементами вызывает, однако, изменение геометрии щели, что затрудняет ее герметизацию.

Изложение изобретения

Здесь помощь оказывает изобретение. В основу изобретения положена задача создания формы выполнения щелевого уплотнения описанного выше рода, которая обеспечивала бы достаточную герметизацию щели даже тогда, когда конструкционные элементы, между которыми образована щель, изменяют свое положение по отношению друг к другу.

Согласно изобретению, эта проблема решается посредством щелевого уплотнения с признаками п. 1 формулы. Предпочтительные формы выполнения приведены в зависимых пунктах.

Изобретение основано на общей идее зажатия уплотнительного тела упругоэластичного профиля между двумя выполненными в конструкционных элементах, противоположными друг другу уплотнительными поверхностями. Следствием этой конструкции является то, что уплотнительный профиль, благодаря своей упругой эластичности, может повторять движения перемещения обоих конструкционных элементов по отношению друг к другу, увеличивающие или уменьшающие расстояние между обеими уплотнительными поверхностями, так что в относительно широком диапазоне перемещения может быть обеспечено достаточное уплотнительное действие.

Целесообразно, когда полоса, из которой посредством соответствующих гибочных процессов изготавливают уплотнительное тело нужного профиля, состоит из

пружинной стали, согнутой соответствующим образом. За счет этого можно реализовать относительно высокие усилия натяжения, с помощью которых контактные зоны уплотнительного тела прилегают к уплотнительным поверхностям.

Далее предусмотрено, что уплотнительное тело перпендикулярно пружинящему движению его плотно прилегающих к уплотнительным поверхностям контактных зон опирается расположенной между его контактными зонами опорной зоной на уступ, идущий от одного из конструктивных элементов и входящих в щель. Этим достигается фиксация уплотнительного тела, которая при относительном перемещении обоих конструктивных элементов параллельно плоскости щели гарантирует возможность перемещения перемещаемой относительно уступа уплотнительной поверхности вдоль прилегающей к ней контактной зоны уплотнительного тела без уменьшения за счет этого уплотнительного действия.

Если щель соединяет между собой две камеры с разными давлениями, то уплотнительное тело опирается в соответствии с предпочтительной формой выполнения на ту сторону уступа, которая обращена к камере с более высоким давлением. В соответствии с этим, уступ находится тогда на участке щели, сообщающемся с другой камерой, в которой господствует более низкое давление. Следствием этого устройства является то, что более высокое давление прижимает уплотнительное тело к уступу, так что оно фиксировано на уступе.

У особенно предпочтительного усовершенствования уплотнительное тело может иметь односторонне открытый в сечении полый профиль, причем тогда уплотнительное тело позиционировано в щели так, что отверстие профиля обращено к камере с более высоким давлением. За счет этих особенностей конструкции и расположения уплотнительного тела в полом профиле уплотнительного тела

господствует более высокое давление, что дополнительно усиливает натяжение уплотнительного профиля.

Целесообразно, если обе уплотнительные поверхности конструктивных элементов могут быть выполнены плоскими и проходить параллельно друг другу, причем обе контактные зоны лежат на одной прямой, перпендикулярной уплотнительным поверхностям. За счет этого для возникающей при относительных движениях между конструктивными элементами передачи усилия конструктивных элементов на уплотнительное тело возникает симметрия, которая уменьшает опасность перекоса уплотнительного тела в щели.

Согласно одному усовершенствованию, на полосе, из которой образовано уплотнительное тело, могут быть выполнены контактные тела, содержащие контактные зоны, которыми уплотнительное тело прилегает к уплотнительным поверхностям конструктивных элементов. У этой конструкции для контактных тел и полосы могут применять разные материалы, которые могут быть выбраны в зависимости от соответствующей функции конструктивных элементов. Например, для полосы применяют высокоупругую пружинную сталь, тогда как контактные тела могут быть изготовлены из относительно мягкого сплава для повышения уплотнительного действия. Так же можно изготовить контактные тела из относительно твердого материала, с тем чтобы за счет этого уменьшить абразивные явления при относительных перемещениях.

Другие важные признаки и преимущества щелевого уплотнения, согласно изобретению, следуют из зависимых пунктов формулы, чертежей и соответствующего описания их фигур.

Краткое описание чертежей

Предпочтительные примеры выполнения изобретения изображены на чертежах и более подробно поясняются в нижеследующем описании, причем одинаковые ссылочные позиции относятся к одинаковым или функционально одинаковым или схожим признакам. На чертежах схематично изображают:

- фиг. 1: разрез щелевого уплотнения в первой форме выполнения и при первой геометрии щели;

- фиг. 2: вид, как фиг. 1, однако при второй геометрии щели;

- фиг. 3: вид, как на фиг. 1, однако во второй форме выполнения;

- фиг. 4: вид, как фиг. 1, однако в третьей форме выполнения;

фиг. 5: вид, как на фиг. 1, однако в четвертой форме выполнения.

Пути реализации изобретения

В соответствии с фиг. 1 частично изображенные первый и второй конструкционные элементы 1, 2 размещены на теле (не показано), например корпусе или роторе турбины или компрессора, так, что они соседствуют между собой и образуют между собой щель 3. Оба конструкционных элемента 1, 2 могут быть образованы, например, элементом теплозащитного экрана или направляющей лопаткой или роторной лопаткой турбины или компрессора.

Щель 3 ведет одним концом к первой камере 4, а другим – ко второй камере 5. Между этими обеими камерами 4, 5 необходимо предотвратить газообмен. Для этой цели в щели 3 расположено щелевое уплотнение 6. Согласно изобретению, это щелевое уплотнение 6 включает в себя уплотнительное тело 7, изготовленное из согнутой полосы 18 или полосообразной детали. Эта полоса 18 деформирована при этом так, что возникает изображенное на фигурах сечение, называемое ниже также уплотнительным

профилем. Уплотнительное тело 7 имеет на своем уплотнительном профиле две контактные зоны 8, прилегающие каждая к уплотнительной поверхности 9 конструктивных элементов 1, 2. Эти уплотнительные поверхности 9 противоположны друг другу в щели 3 и выполнены целесообразно плоскими, а также расположены параллельно друг другу. Профилирование уплотнительного тела 7 выбрано так, что обе контактные зоны 8 прилегают с натягом к обеим уплотнительным поверхностям 9. Далее выбранный уплотнительный профиль обеспечивает упруго-эластичную податливость обеих контактных зон 8, когда они сходятся, например, в результате соответствующего движения обоих конструктивных элементов 1, 2. Контактные зоны 8 могут поэтому при подобных относительных движениях между конструктивными элементами 1, 2 следовать за уплотнительными поверхностями 9, с тем чтобы даже при этих относительных движениях, обеспечить уплотнительное действие уплотнительного тела 7.

На одном конструктивном элементе, здесь на конструктивном элементе 2, на обращенном ко второй камере 5 конце щели 3 выполнен уступ 10, который отстоит от уплотнительной поверхности 9 этого конструктивного элемента 2 к другому конструктивному элементу 1 и при этом входит в щель 3. На обращенной от второй камеры 5 стороне уступа 10 уплотнительное тело 7 опирается опорной зоной 11 на этот уступ 10 перпендикулярно описанному выше пружинящему движению контактных зон 8. Направление этого опирания, таким образом, параллельно плоскости 12 щели, проходящей перпендикулярно плоскости чертежа и, например, перпендикулярной оси ротора турбины или компрессора.

В соответствии с изображенными здесь формами выполнения уплотнительный профиль уплотнительного тела 7 отформован так, что уплотнительное тело 7 имеет односторонне открытый в сечении полый профиль 13, сообщенный с щелью 3 через

отверстие 14 профиля на тот случай, если в обеих камерах 4, 5 господствуют разные давления. Уступ 10 расположен так, что уплотнительное тело 7 опирается на него с той стороны, которая обращена к камере с более высоким давлением. В изображенных здесь примерах выполнения первая камера 4 имеет более высокое давление, чем вторая камера 5. Позиционирование уплотнительного тела 7 в щели 3 происходит целесообразно так, что отверстие 14 профиля обращено к камере с более высоким давлением, т.е. здесь к камере 4, так что и в полом профиле 13 господствует более высокое давление. За счет этого направленное наружу усилие натяжения контактных зон 8 усиливается разностью давлений между камерами 4, 5.

За счет выбранного расположения более высокое давление в первой камере 4 оказывает сжимающее усилие на уплотнительное тело 7, которое прижимает его к уступу 10, в результате чего возникает достаточно надежная фиксация или позиционирование уплотнительного тела 7 на уступе 10. При относительном перемещении между обоими конструкционными элементами 1, 2, при котором один конструкционный элемент перемещается параллельно плоскости 12 щели относительно другого конструкционного элемента, уплотнительная поверхность 9 первого конструкционного элемента 1 может перемещаться со скольжением вдоль прилегающей к ней контактной зоны 8, не ухудшая этим уплотнительное действие. Если при этом первый конструкционный элемент, в соответствии с фиг. 2, движется относительно уступа 10 вверх, то уплотнительное тело 7 остается в своем положении, поскольку разность давлений между камерами 4, 5 удерживает уплотнительное тело 7, в соответствии с фиг. 2, прижатым к уступу 10. При встречном движении перемещения, при котором, следовательно, первый конструкционный элемент 1, в соответствии с фиг. 2, смещается вниз, передаваемые на уплотнительное тело 7 силы трения опираются непосредственно через уступ 10.

При другом относительном перемещении, при котором оба конструктивных элемента 1, 2 движутся по отношению друг к другу почти перпендикулярно плоскости 12 щели, это приводит к увеличению или уменьшению ширины щели, т.е. (вертикального) расстояния между обеими уплотнительными поверхностями 9. Если в соответствии с фиг. 2, обе уплотнительные поверхности 9 сходятся, то ширина щели уменьшается, причем обе контактные поверхности 8 уплотнительного тела 7 также сходятся. За счет профилирования, согласно изобретению, уплотнительного тела 7 контактные зоны 8 при этом упруго-эластично подаются. При встречном движении перемещения, когда, следовательно, расстояние между уплотнительными поверхностями 9 снова увеличивается, контактные зоны 8 могут следовать за уплотнительными поверхностями 9, причем и здесь всегда может быть обеспечена достаточная герметизация. Ясно, что одновременно может протекать также любая комбинация обоих вышеуказанных относительных движений.

Форма уплотнительного тела 7 целесообразно выбрана так, что при минимальном расстоянии между обеими уплотнительными поверхностями 9, при котором уступ 10 второго конструктивного элемента 2 прилегает к первому конструктивному элементу 1, все еще деформирована за счет изгиба в эластичной зоне. За счет этого, даже при экстремальных относительных движениях, можно обеспечить функцию щелевого уплотнения 6.

Целесообразно профилирование уплотнительного тела 7 выбрать так, чтобы обе контактные зоны 8 лежали на одной прямой, проходящей перпендикулярно параллельным друг другу уплотнительным поверхностям 9. За счет этого возникает симметрия усилий, действующих на уплотнительное тело 7 во время относительных движений между конструктивными элементами 1, 2, что уменьшает опасность перекоса уплотнительного тела 7 в щели 3.

У формы выполнения на фиг. 1, 2 профиль используемой для изготовления уплотнительного тела 7 полосы 18 имеет между двумя концевыми отрезками 15 U-образный средний отрезок 16, который включает в себя или образует вышеупомянутый полый профиль 13 и снабжен также опорной зоной 11. Концевые отрезки 15 скруглены наружу и несут контактные зоны 8.

У более простой формы выполнения на фиг. 3 используемая для изготовления уплотнительного тела 7 полоса 18 может иметь С-образный профиль.

Ясно, что уплотнительное тело 7 может быть, в принципе, профилировано произвольно, если обеспечена нужная упругая эластичность контактных зон 8. В качестве примера на фиг. 4 изображено асимметрично профилированное уплотнительное тело 7.

В то время, как у форм выполнения на фиг. 1-4 контактные зоны 8 всегда выполнены непосредственно на полосе 18, из которой изготовлено уплотнительное тело 7, полоса 18 у формы выполнения на фиг. 5 несет контактные тела 17, на которых выполнены контактные зоны 8. Контактные тела 17 могут быть, например, приварены или припаяны к полосе 18 уплотнительного тела 7. Благодаря этому, можно оптимизировать выбор материала и/или форму полосы 18 и контактных тел 17 в отношении соответствующей функции. В то время, как контактные тела 17 оптимизированы в отношении уплотнительной функции и возможности перемещения контактной зоны 8 вдоль уплотнительной поверхности 9 первого конструкционного элемента 1, расчет полосы 18 может быть осуществлен в отношении нужного упругого натяжения.

Перечень ссылочных позиций

1 – первый конструкционный элемент

2 – второй конструкционный элемент

3 – щель

4 – первая камера

5 – вторая камера

6 – щелевое уплотнение

7 – уплотнительное тело

8 – контактная зона

9 – уплотнительная поверхность

10 – уступ

11 – опорная зона

12 – плоскость щели

13 – полый профиль

14 – отверстие профиля

15 – концевой отрезок

16 – средний отрезок

17 – контактное тело

18 – полоса

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Щелевое уплотнение для герметизации щели (3) между двумя соседними конструктивными элементами (1, 2), в частности, в лопаточных машинах, содержащее уплотнительное тело (7) из полосы (18), согнутой в сечении так, что две выполненные на ней контактные зоны (8) прилегают с натягом к двум противоположным уплотнительным поверхностям (9) конструктивных элементов (1, 2) и при изменении расстояния между уплотнительными поверхностями (9) упруго-эластично подаются, выполненная между контактными зонами (8) опорная зона (11) опирается перпендикулярно пружинящему движению на уступ (10), выполненный на одном из конструктивных элементов (2) и отстоящий от его уплотнительной поверхности (9) к уплотнительной поверхности (9) другого конструктивного элемента (1).

2. Уплотнение по п. 1, отличающееся тем, что щель (3) соединяет между собой две камеры (4, 5) с разными давлениями, причем уплотнительное тело (7) опирается на ту сторону ступа (10), которая обращена к камере (4) с более высоким давлением.

3. Уплотнение по п. 2, отличающееся тем, что уплотнительное тело (7) имеет односторонне открытый в сечении полый профиль (13), причем отверстие (14) профиля обращено к камере (4) с более высоким давлением.

4. Уплотнение по любому из п.п. 1-3, отличающееся тем, что полоса (18) состоит из соответственно согнутой пружинной стали.

5. Уплотнение по любому из п.п. 1-4, отличающееся тем, что обе уплотнительные поверхности (9) конструктивных элементов (1,2) выполнены плоскими и проходят параллельно друг другу, при этом обе контактные зоны (8) лежат на одной прямой, перпендикулярной уплотнительным поверхностям (9).

6. Уплотнение по любому из п.п. 1-5, отличающееся тем, что полоса (18) имеет С-образный профиль.

7. Уплотнение по любому из п.п. 1-5, отличающееся тем, что профиль полосы (18) имеет между двумя концевыми отрезками (15) U-образный средний отрезок (16) с опорной зоной (11), причем концевые отрезки (15) скруглены наружу и имеют контактные зоны (8).

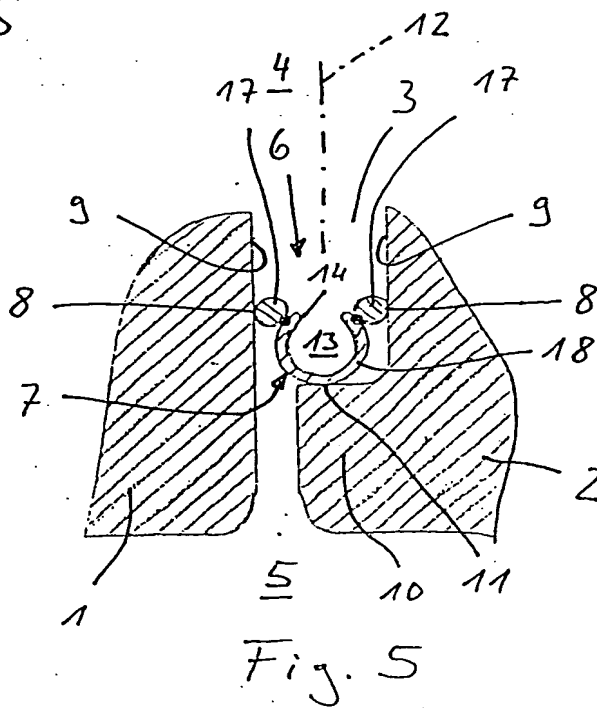
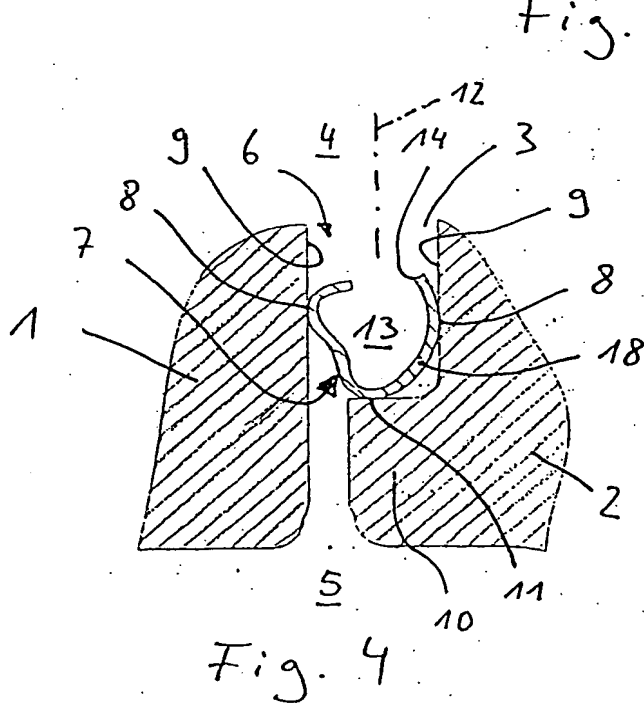
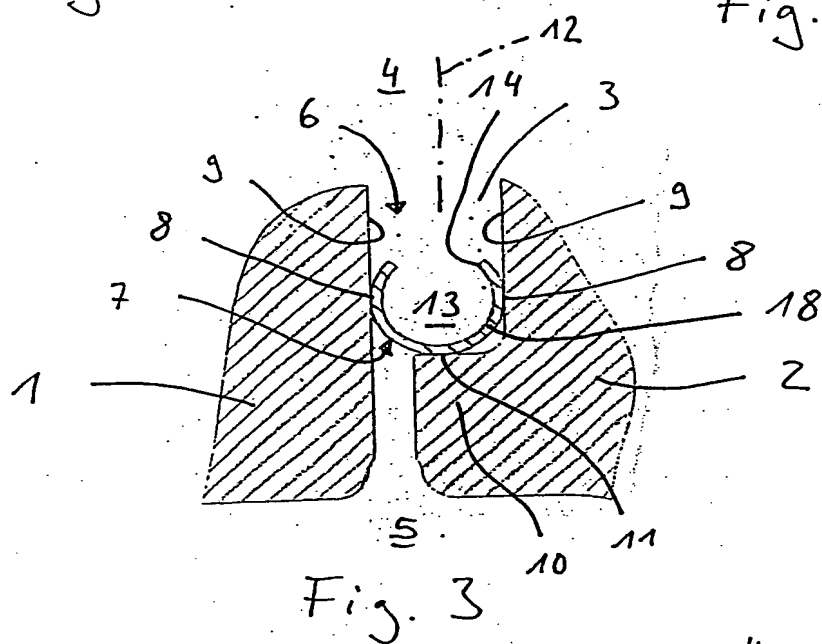
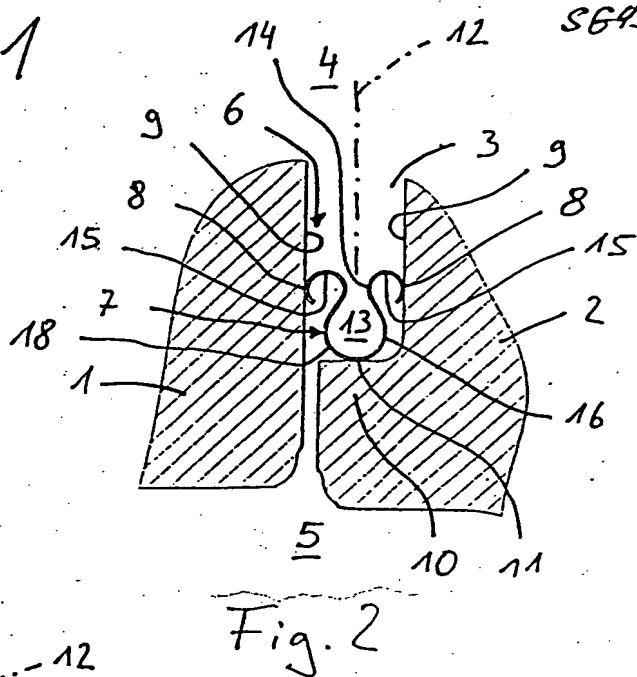
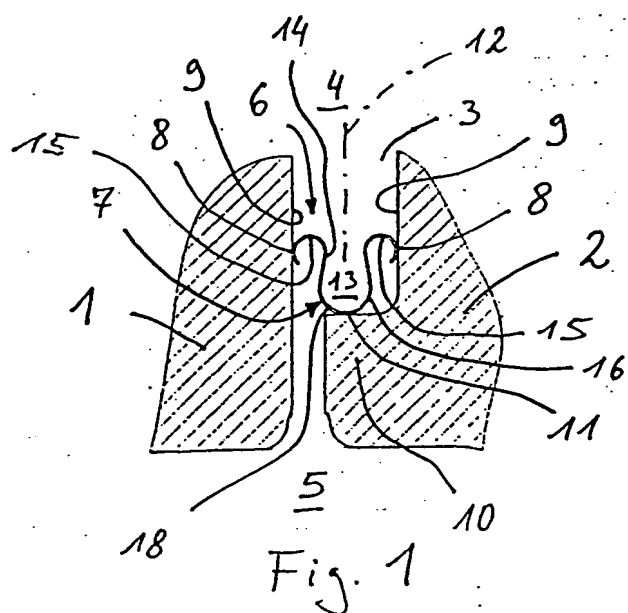
8. Уплотнение по любому из п.п. 1-7, отличающееся тем, что на полосе (18) выполнены контактные тела (17), имеющие контактные зоны (8).

9. Уплотнение по любому из п.п. 1-8, отличающееся тем, что уступ (10) отстоит от соответствующей уплотнительной поверхности (9) настолько, что изгибная деформация уплотнительного тела (7) сохраняется в эластичной зоне и тогда, когда уступ (10) за счет соответствующего относительного движения конструктивных элементов (1, 2) прилегает к противоположной уплотнительной поверхности (9) или к противоположному конструктивному элементу (1).

10. Уплотнение по любому из п.п. 1-9, отличающееся тем, что, по меньшей мере, один из конструктивных элементов (1, 2) представляет собой направляющую лопатку или роторную лопатку или элемент теплозащитного экрана турбины или компрессора.

По доверенности

1/1



РЕФЕРАТ

Изобретение относится к щелевому уплотнению (6) для герметизации щели (3) между двумя соседними конструктивными элементами (1, 2), в частности, в лопаточных машинах. Уплотнительное тело (7) содержит полосу (18), согнутую в сечении так, что две выполненные на ней контактные зоны (8) прилегают с натягом к двум противоположным уплотнительным поверхностям (9) конструктивных элементов (1, 2). Контактные зоны (8) могут упруго-эластично подаваться, когда расстояние между уплотнительными поверхностями (9) уменьшается. Опорная зона (11), выполненная между контактными зонами (8), опирается на уступ (10) перпендикулярно пружинящему движению. Уступ (10) выполнен на одном из конструктивных элементов (2) и отстоит от его уплотнительной поверхности (9) к уплотнительной поверхности (9) другого конструктивного элемента (1).